

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑪ **DE 3901891 A1**

②① Aktenzeichen: P 39 01 891.1
②② Anmeldetag: 23. 1. 89
④③ Offenlegungstag: 26. 7. 90

⑤① Int. Cl. 5:
G01 R 29/12
B 05 D 1/04
B 05 D 1/14

DE 3901891 A1

⑦① Anmelder:
Wagner International AG, Altstätten, CH

⑦④ Vertreter:
Münzhuber, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:
Giesinger, Hans, St. Gallen, CH

⑤④ Einrichtung zum Messen und/oder Überwachen der Stärke eines elektrostatischen Feldes

Es wird eine Einrichtung zum Messen und/oder Überwachen der Stärke des elektrostatischen Feldes zwischen der Hochspannungs-Sprühelektrode einer Beschichtungsvorrichtung und dem zu beschichtenden, geerdeten Werkstück geschaffen, die aus einer durch eine Glimmlampe und einen Kondensator gebildeten Parallelschaltung, die an der Spannung der Sprühelektrode oder einer dazu proportionalen Spannung liegt, einem optisch/elektrischen Signalumsetzer, einem optischen Faserleiter, der die optischen Signale der Glimmlampe dem optischen Eingang des Signalumsetzers zuleitet und einem am elektrischen Ausgang des Signalumsetzers liegenden Anzeigegerät und/oder Schaltelement besteht.

DE 3901891 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Messen und/oder Überwachen der Stärke des elektrostatischen Feldes zwischen der Hochspannungs-Sprühelektrode einer Beschichtungsvorrichtung und dem zu beschichtenden, geerdeten Werkstück.

Bei elektrostatischen Beschichtungseinrichtungen, auch elektrostatische Sprühpistolen genannt, stellt die Feldstärke zwischen der Sprühelektrode und dem zu beschichtenden Werkstück einen wesentlichen Faktor dar, der sowohl für die elektrische als auch die mechanische (Wahl und Dimensionierung der isolierenden Baumaterialien) Auslegung der Sprühpistole von wesentlicher Bedeutung ist. Insbesondere bei Handgeräten, bei denen sich während des Sprühvorgangs der Abstand zwischen Sprühelektrode und Werkstück ändert bzw. ändern kann, kommt noch das Sicherheitsproblem hinzu, weil der zulässige Mindestabstand (Abstand vor Eintritt eines elektrischen Überschlags) eine Funktion der Feldstärke ist. Abgesehen davon, daß die meisten bekannten Feldstärke-Meßgeräte das zu messende Feld beeinflussen, bereitet die Feldstärkemessung während des Sprühvorgangs mit allen bekannten Geräten große Schwierigkeiten, weil die Geräte für die Messung im oder nahe dem Sprühstrahl angeordnet werden müssen und dabei schnell verschmutzen und dadurch zu unsicheren Meßergebnissen führen oder gar unbrauchbar werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Einrichtung zum Messen und/oder Überwachen der Feldstärke zu schaffen, das für den erwähnten Zweck geeignet ist, also das zu messende elektrostatische Feld nicht oder nur unwesentlich beeinflusst und vor allem gegenüber einer Verschmutzung durch das Sprühgut unempfindlich ist. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Bei der Erfindung wird also an eine aus einer Glimmlampe und einem Kondensator bestehende Parallelschaltung eine Spannung gelegt, die der Spannung an der Sprühelektrode gleich oder dieser zumindest proportional ist. Als Folge davon ergibt sich ein fortlaufendes Zünden und Löschen der Glimmlampe in schneller Folge, wobei die Frequenz der "Lichtblitze" von der Höhe der anliegenden Spannung und damit von der Stärke des zwischen Sprühelektrode und Werkstück bestehenden Feldes abhängt. Die Lichtblitze der Glimmlampe werden über den Lichtleiter dem Umsetzer zugeführt, der die Lichtblitzfrequenz in eine Spannungsfrequenz umsetzt, die dann auf ein Anzeigegerät zum Anzeigen der Feldstärke und/oder ein Schaltelement, beispielsweise zum Abschalten bei Überschreiten einer vorgegebenen Frequenz (Überschreiten einer vorgegebenen Feldstärke), dient. Dadurch, daß die Einrichtung keine elektrische sondern eine optische Signalleitung aufweist, erfolgt keine oder eine nur vernachlässigbare Beeinflussung des zu messenden elektrostatischen Feldes. Darüberhinaus bereitet es keinerlei Schwierigkeiten, den Parallelkreis mit Lichtleiter-Ausgang so zu kapseln, daß keine Verschmutzungsgefahr besteht.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Auf der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsform, und

Fig. 2 schematisch eine zweite Ausführungsform.

Die schematische Darstellung von Fig. 1 versinnbild-

licht den elektrischen Aufbau einer üblichen elektrostatischen Farbspritzpistole, wobei der mechanische Aufbau einschließlich der Farb- und gegebenenfalls der Luftzuführung weggelassen ist. Mit 10 ist der mit Niederspannung gespeiste Hochspannungstransformator bezeichnet, dessen Sekundärwicklung über Widerstände R an einer Hochspannungskaskade 11 liegt. Der Ausgang der Hochspannungskaskade 11 speist über weitere Widerstände R die mit 12 bezeichnete Sprühelektrode. Insoweit handelt es sich, wie gesagt, um einen üblichen Aufbau für das elektrostatische Beschichten.

Die Feldstärke-Meßeinrichtung weist eine Parallelschaltung 13 aus einem Kondensator 13a und einer Glimmlampe 13b einen Lichtleiter 14 und einen optisch/elektrischen Umsetzer 15 auf. Die Parallelschaltung 13 ist einerseits mit dem bei derartigen Spritzpistolen üblichen, metallischen Einhängehaken 16, der auf dem — nicht gezeichneten — Pistolengehäuse aus Isolierstoff sitzt, und andererseits mit Erde verbunden. Der Lichtleiter 14 führt von der Glimmlampe 13b zum optischen Eingang des Umsetzers 15. Der elektrische Ausgang des Umsetzers 15 führt über eine Ausgangsleitung 15a zu einem — nicht gezeichneten — Anschlußgerät, etwa einem Anzeigegerät und/oder einer Schaltvorrichtung.

Wird die elektrische Zuführung zur Sprühelektrode 12 eingeschaltet, dann wird der Elektrode 12 eine Hochspannung aufgeprägt, beispielsweise eine Hochspannung von 80 kV und es bildet sich zwischen der Elektrode 12 und dem zu beschichtenden, geerdeten Werkstück W ein elektrostatisches Feld aus. Die Feldstärke hängt dabei vom Abstand zwischen Sprühelektrode 12 und Werkstück sowie — während des Sprühvorgangs — von Größe, Anzahl und elektrischer Leitfähigkeit der von der Sprühvorrichtung zum Werkstück fliegenden, festen oder flüssigen Beschichtungspartikel ab. Das Potential an der Sprühelektrode 12 verursacht aber auch das Auftreten eines dazu proportionalen Potentials an dem als Sensor-Elektrode wirkenden Metallhaken 16, so daß also der Parallelkreis 13 an Spannung liegt. Die Folge ist, daß sich der Kondensator 13a bis zur Zündspannung der Glimmlampe 13b auflädt und sich bei Erreichung der Zündspannung über die Glimmlampe 13b bis zum Erreichen deren Löschspannung entlädt; dieser Vorgang wiederholt sich in schneller Folge, wobei die Wiederholungsfrequenz dieses Vorgangs und damit die Frequenz der Lichtblitze der Glimmlampe 13b von der angelegten Spannung abhängt, somit von der Spannung an der Sensor-Elektrode 16 und indirekt über die dazu proportionale Spannung der Sprühelektrode 12 von der Stärke des elektrostatischen Feldes zwischen Sprühelektrode und Werkstück. Die Lichtblitze der Glimmlampe 13b werden über den Lichtleiter 14 auf den Eingang des Signalumsetzers 15 gegeben, der die optische Signalfrequenz in eine elektrische Spannungsfrequenz umsetzt. Über die Ausgangsleitung 15a wird somit ein Spannungssignal abgegeben, dessen Frequenz ein Maß für die gesuchte Feldstärke zwischen Sprühelektrode und Werkstück ist. Das Signal kann auf ein entsprechend zu eichendes Anzeigegerät und/oder auf eine Schaltvorrichtung gegeben werden, die beispielsweise einen Diskriminator aufweist, der bei Überschreiten einer vorgegebenen Signalfrequenz und damit überschreiten einer bestimmten Feldstärke einen Schalter betätigt, der die elektrische Zuführung zur Sprühvorrichtung unterbricht. Das Signal kann aber auch auf einen Regler, insbesondere zum Abregeln der Feldstärke, gegeben werden.

Die Verwendung des Einhängehakens 16 als Sensor-

Elektrode bzw. die Anbringung der Sensor-Elektrode an der Sprühvorrichtung selbst hat den Vorteil, daß der Sensor-Teil der Meßeinrichtung in die Sprühvorrichtung integriert ist. Selbstverständlich ist es aber auch möglich und in manchen Fällen von Vorteil, die Sensor-Elektrode gesondert anzuordnen, beispielsweise an der Wand der Sprühkabine. Zweckmäßig ist es jedoch, die Sensor-Elektrode in einem Abstand von der Sprühelektrode 12 anzubringen, der in etwa im mittleren Abstand der Sprühelektrode vom zu beschichtenden Werkstück entspricht, wobei dieser mittlere Abstand bei Hand-spritzpistolen in der Größenordnung von 25–30 cm liegt.

In Fig. 2 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei welcher der Sensor-Teil der Meßeinrichtung in die elektrische Zuführung zur Sprühelektrode 12 eingesetzt ist. Mit den Bauelementen der Fig. 1 gleiche Elemente sind in Fig. 2 mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Es ist aus Fig. 2 klar ersichtlich, daß der Parallelkreis 13 zwischen dem Ausgangswiderstand der Hochspannungskaskade 11 und dem Eingangswiderstand der Sprühelektrode 12 liegt und daß der Lichtleiter 14 durch die Hochspannungskaskade 11 hindurch bzw. parallel zu dieser durch das — nicht gezeichnete — Pistolenrohr der Sprühvorrichtung geführt ist. Diese Ausführungsform hat den Vorteil einer noch besseren Integration in die Sprühvorrichtung, jedoch muß der Vorderteil der Sprühpistole entsprechend gestaltet werden, was nicht in allen Fällen erwünscht ist.

Selbstverständlich kann die Meßeinrichtung zahlreiche Abwandlungen erfahren, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Dies betrifft insbesondere die Anordnung und Ausbildung der Sensor-Elektrode, den Ort des Signalumsetzers, der sich jedoch möglichst außerhalb der Sprühkabine befindet, und die Auswertung des vom Signalumsetzer abgegebenen Frequenzsignals. Die Kapselung der Parallelschaltung mit Lichtleiter-Mündung kann auf verschiedene Weise erfolgen etwa in Form einer Vakuum- oder Edulgaskapselung, etwa in dem Gehäuse 17, bereitet jedenfalls dem Fachmann keinerlei Schwierigkeiten.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Messen und/oder Überwachen der Stärke des elektrostatischen Feldes zwischen der Hochspannungs-Sprühelektrode einer Beschichtungsvorrichtung und dem zu beschichtenden, geerdeten Werkstück, gekennzeichnet durch eine aus einer Glimmlampe (13b) und einem Kondensator (13a) bestehende Parallelschaltung (13), die an der Spannung der Sprühelektrode (12) oder einer dazu proportionalen Spannung liegt, einem optisch/elektrischen Signalumsetzer (15), einem optischen Faserleiter (14), der die optischen Signale der Glimmlampe (13b) dem optischen Eingang des Signalumsetzers (15) zuleitet, und einem am elektrischen Ausgang des Signalumsetzers (15) liegenden Anzeigegerät und/oder Schaltelement und/oder Regler.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelschaltung (13) zwischen einer Sensorelektrode (16) und Erde liegt, wobei die Sensorelektrode (16) außerhalb des Sprühstrahls der Beschichtungsvorrichtung angeordnet ist und ihr Abstand zur Sprühelektrode (12) in etwa dem mittleren Abstand zwischen Sprühelektrode (12) und Werkstück (W) entspricht.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorelektrode (16) an einem nichtleitenden Teil der Beschichtungsvorrichtung angeordnet ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, wobei die Beschichtungsvorrichtung einen metallischen Einhängehaken aufweist, der gegenüber den anderen Vorrichtungsteilen elektrisch isoliert ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Einhängehaken als Sensorelektrode (16) dient.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelschaltung (13) in die elektrische Speiseleitung der Sprühelektrode (12) eingesetzt ist, und zwar unmittelbar vor der Sprühelektrode (12).

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Parallelschaltung (13) und das der Parallelschaltung zugewandte Ende des optischen Faserleiters (14) in ein Gehäuse (17) aus isolierendem Material eingesetzt sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

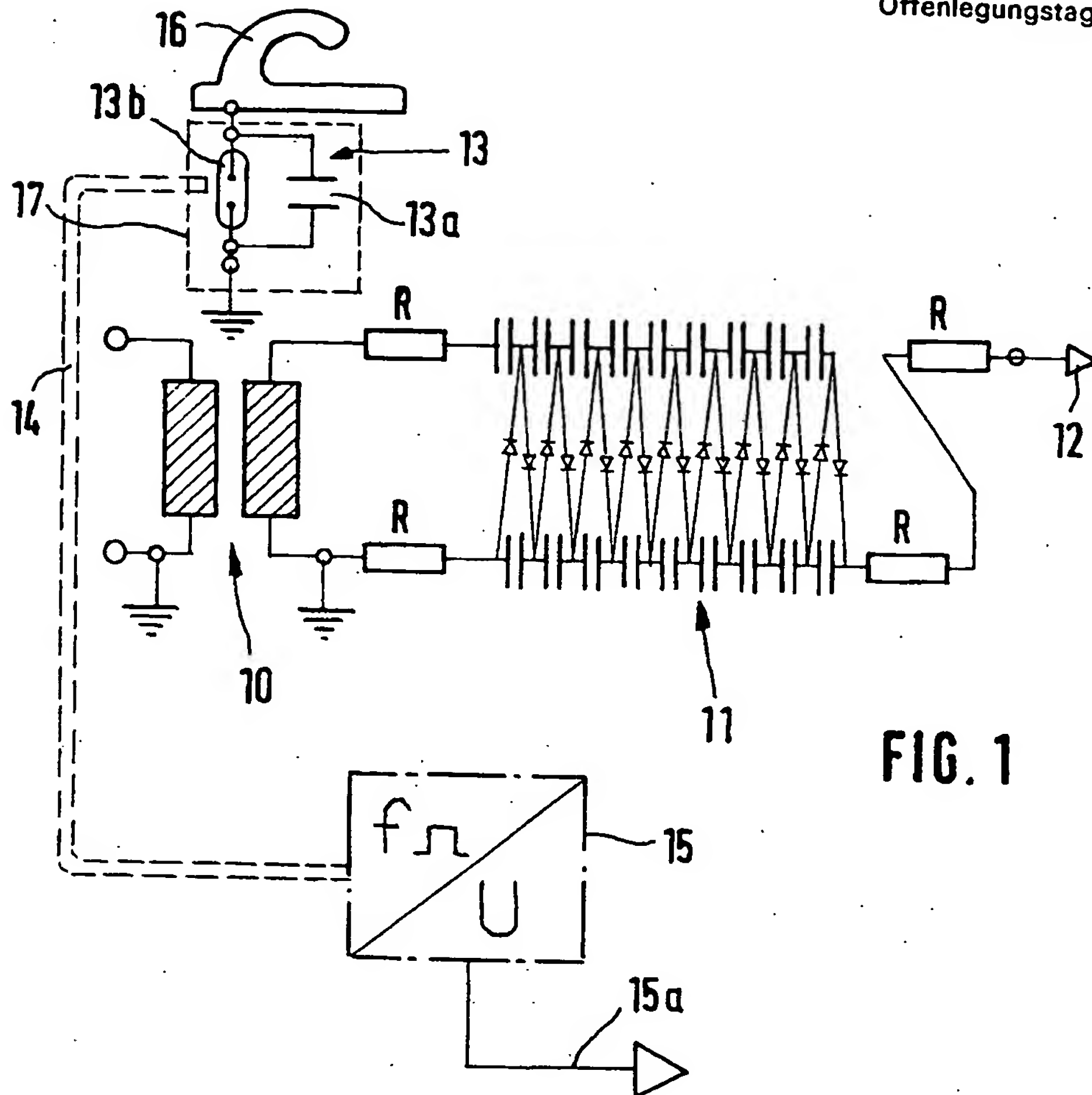


FIG. 1

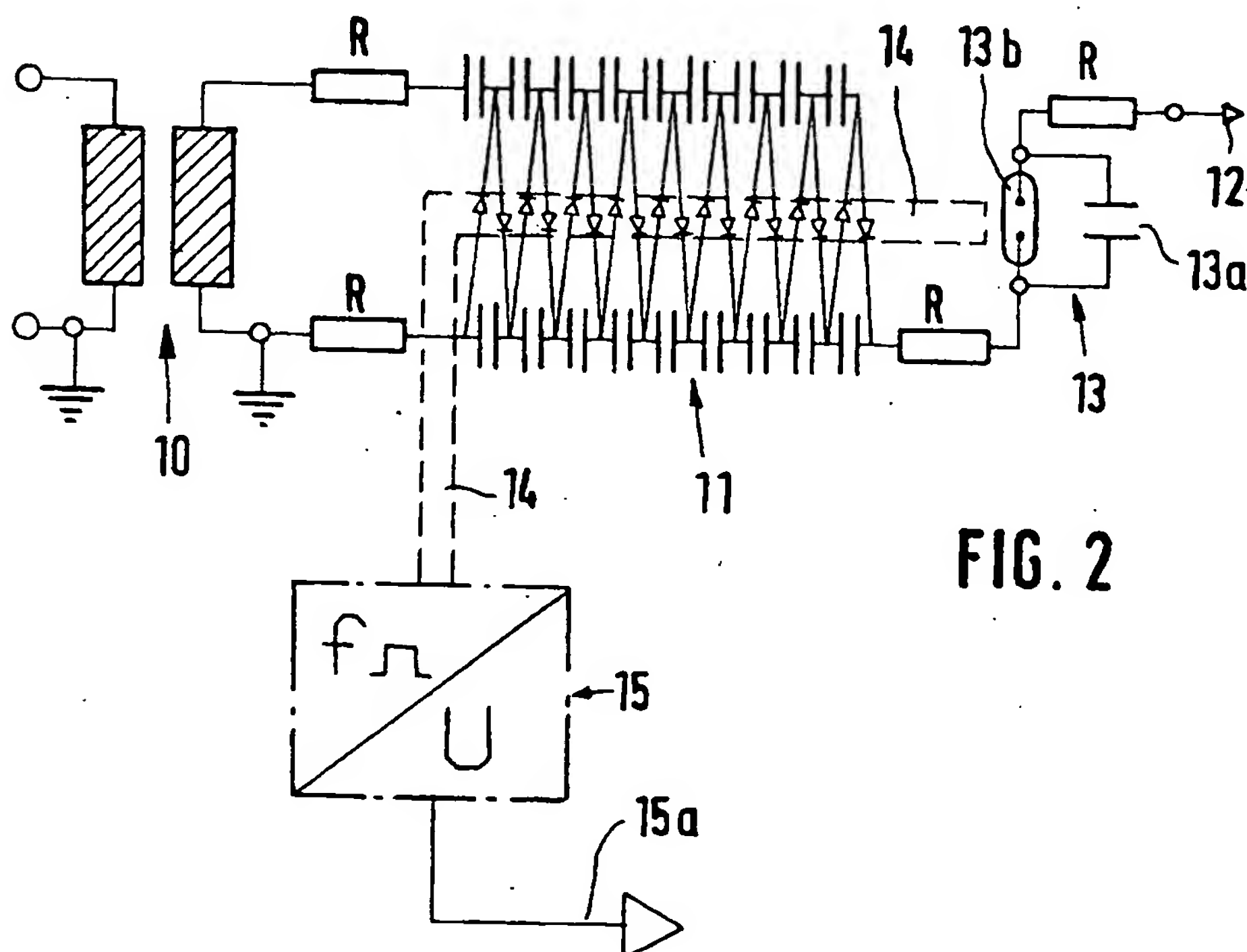


FIG. 2

